

LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO RIO ESTIVA

Ilka Janielli de Andrade Santos
José Anderson Gomes da Silva
Josenilson da Silva
Tallyne Ryara Monteiro Mendes
Douglas Oliveira de Souza
Givanildo Santos da Silva



RESUMO

Na atualidade, são abordados decorrentes temas no que desrespeita ao meio ambiente gradativamente pela sociedade, que tem passado a sofrer com resultados de suas próprias ações. Ao ocorrer uma ação antrópica em uma determinada área, por exemplo, supressão vegetal, ocupação desordenada, extração de recursos naturais de forma inadequada, há diversos fatores que diretamente prejudicam a biodiversidade local. O Rio Estiva, localizado no município de Marechal Deodoro-AL, faz parte das Bacias hidrográficas contribuintes do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú - Manguaba (CELMM) – um complexo de reservatórios e que vem sofrendo com tal degradação. Em um estudo realizado anteriormente, elaborado sobre o Índice de Qualidade da Água (IQA) do Rio Estiva teve como objetivo estabelecer a avaliação da qualidade de água resultante da composição das diversas variáveis, de acordo com a importância individual delas, de maneira a expressar de uma forma objetiva e integrada, as alterações de qualidade da água. O processo de degradação ambiental devido às atividades antrópicas que causaram descaracterização ao meio ambiente na área de estudo foi originado pela ação desordenada do homem através da expansão urbana, comprometendo grande parte do Rio estivas. Nessa temática, é proposta a elaboração de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), a fim de estabelecer medidas mitigadoras e diretrizes para reversão e recuperação da área.

PALAVRA-CHAVE

Recuperação de Área Degradada. Ação Antrópica. Índice de Qualidade da Água.

ABSTRACT

Nowadays, themes are addressed in what disrespects the environment gradually by society, which has come to suffer with the results of its own actions. When anthropogenic action occurs in a given area, for example, vegetation suppression, disordered occupation, and inadequate extraction of natural resources, there are several factors that directly affect local biodiversity. The Estiva River, located in the municipality of Marechal Deodoro / AL, is part of the CELMM - Lagunar Mandau Estuary Complex - Manguaba - a complex of reservoirs that has been suffering from such degradation. In a previous study elaborated on the Water Quality Index (IQA) of Rio Estiva, the objective was to establish the evaluation of the water quality resulting from the composition of the various variables, according to their individual importance, in order to express the water quality changes. The process of environmental degradation due to the anthropic activities that caused decharacterization to the environment in the study area was originated by the disordered action of the man through the urban expansion, compromising a great part of the Rio Estiva. In this theme, it is proposed the elaboration of a Plan of Recovery of Degraded Area - PRAD, in order to establish mitigating measures and guidelines for reversion and recovery of the area.

KEYWORDS

Recovery of Degraded Area. Anthropogenic Action. Water Quality Index.

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, são abordados decorrentes temas no que desrespeita ao meio ambiente gradativamente pela sociedade, que tem passado a sofrer com resultados de suas próprias ações. A proporção que os anos se passam o próprio homem vem destruindo seu habitat, para se enriquecer sem alguma preocupação pertinente com as futuras implicações causadas ao meio ambiente. Ao ocorrer uma ação antrópica em uma determinada área, por exemplo supressão vegetal, ocupação desordenada, extração de recursos naturais de forma inadequada, há diversos fatores que diretamente, prejudicam a biodiversidade local, onde ocorre o empobrecimento dos solos, extinção de várias espécies da fauna e flora, erosão e o assoreamento dos cursos d'água, esgotamento de águas residuais em leitos de rios e descarte de resíduos domiciliares de forma inadequada.

A omissão de planejamento e de políticas públicas designadas a garantir moradias dignas a toda população, tendo em vista a carência de uma estrutura administrativa eficaz de fiscalização, possibilita a ocupação nas margens de rios e lagoas, por loteamentos clandestinos ou irregulares em áreas urbanas. Essa realidade vem se alastrando por todo o país e se faz presente em Alagoas, assim como em muitas outras cidades brasileiras.

Além do processo de urbanização, as matas ciliares sofrem pressão antrópica por uma série de fatores, são as áreas diretamente mais afetadas (CRESTANA, 2006). A degradação das matas ciliares além de desrespeitar a legislação, que torna obrigatória a preservação delas, resulta em vários problemas ambientais. As matas ciliares funcionam como filtros, retendo restos de agrotóxicos poluentes e sedimentos que seriam transportados para o curso de água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana (MARTINS; DIAS, 2001).

O presente artigo tem como objetivo evidenciar os impactos Ambientais do Rio Estiva e proposta mitigadora para a recuperação de áreas degradadas.

A escolha da referida área de estudo se deu pelas problemáticas encontradas de forma quantitativa e qualitativa que se pôde constatar às margens do Rio estiva pela supressão da vegetação nativa de mata ciliar e pela adjacente da jusante do rio ser abeirado na área urbana do município de Marechal Deodoro-AL, tencionando que a ocupação urbana as suas margens têm afetado de forma direta o recurso hídrico.

Para distinguir de forma prudente a problemática desse curso d'água foi realizado uma visita in loco para coleta de informações obtidas em conversas informais com moradores da região, análise da área e fotografias. A visita foi de grande relevância para aquisição de informações para a contribuição e desenvolvimento do presente artigo.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA: “OBJETO DE ESTUDO”

O Rio Estivas, localizado no município de Marechal Deodoro-AL, faz parte das Bacias hidrográficas contribuintes do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú - Manguba (CELMM) – um complexo de reservatórios que é composto pelo Rio Sumaúma, Riacho do Silva, Rio dos Remédios, Rio Paraíba do Meio, Rio Mundaú e Rio Estiva. Sendo responsável pelo abastecimento de água de Marechal, deságua na lagoa Manguba, formando o complexo lagunar.

Figura 1 – Mapa de Localização



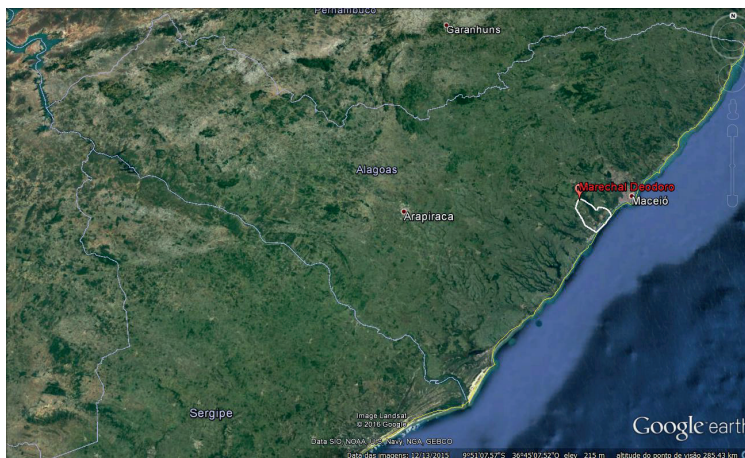
Fonte: Adaptado do Google Earth (2016).

2.2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O município de Marechal Deodoro está localizado na região sudeste do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Pilar, Cajueiro, Santa Luzia do Norte e Satura, a sul com Barra de São Miguel, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com São Miguel dos Campos e Pilar. A área municipal ocupa 361,85 km² inserida na mesorregião do Leste Alagoano e na microrregião de Maceió.

O Marechal Deodoro é banhado em sua porção central pelos Rios Grande e da Estiva, que alimentam a Lagoa Manguaba, desaguando em seguida no Oceano Atlântico. No Extremo Nordeste, o município é banhado pelo Rio dos Remédios; a sul, pelo Rio Niquim e a leste, pelo Oceano Atlântico.

Figura 2 – Mapa de Localização de Município



Fonte: Adaptado do Google Earth (2016).

3 CONCEITO

3.1 MATA CILIAR

Segundo P (2010) o termo mata ciliar se refere às formações vegetais que margeiam o curso d'água, sendo empregado, costumeiramente, como sinônimo de mata de galeria ou ripária. Matas ciliares tem relação direta na manutenção da qualidade de recursos hídricos, pois são extremamente importantes para impedir e reduzir o assoreamento de corpos d'água ao impedir a erosão da borda, o solapamento de margens e o carregamento de material em suspensão para dentro dos corpos de água por meio do sistema radicular.

Segundo Crestana (2006) as matas ciliares constituem uma formação florestal típica de áreas restritas ao longo dos cursos d'água e nascentes em locais sujeitos a inundações temporárias. Pela sua estratégica localização essas matas têm vocação de servirem como corredores naturais de ligação entre fragmentos e reservas florestais exercem papel fundamental na manutenção da qualidade da água, na conservação da biodiversidade e do patrimônio genético da flora e da fauna.

3.2 OCUPAÇÃO DESORDENADA

Nas Áreas urbanas, os motivos para ocupações irregulares estão ligados diretamente com o crescimento desordenado, demanda por terra urbanizada e a falta de investimentos públicos na expansão de serviços, infraestruturas e mobilidade urbana. Com o crescimento e a escassez de terra urbanizada elevam o valor da renda fundiária nas áreas onde a ocupação é desejada e adequada, propiciando elucubração imobiliária. Com o aumento da renda fundiária, exclui uma parte da população que possa pagar os altos valores dos lotes urbanos servidos de serviços e infraestruturas e passam a ocupar áreas irregulares para garantir moradia e proximidade à cidade (BELLINE, 2014).

A ocupação desordenada do solo expõe uma diversidade de problemas. (ANDREOLI et al., 2003), analisam estes problemas quer seja por planejamento inadequado, inexistência de planejamento ou omissão do poder público, definindo como resultados: Alteração do regime de produção: a impermeabilização do solo impede a infiltração da água, acentuando os problemas da erosão urbana e aumentando os picos de cheia.

Por outro lado, a minimização da recarga nos solos, reduz a disponibilidade de água nos períodos de baixa precipitação; Ausência de infraestrutura básica: a falta de coleta e tratamento de esgotos e a disposição inadequada de resíduos leva contaminantes aos rios, que têm a qualidade da água comprometida, o que dificulta a potabilização da água; Desperdício: diferentes usos da água associados ao baixo custo e a disponibilidade aparentemente abundante torna o recurso natural de uso mais negligente, mal administrado e desperdiçado pelo homem (ANDREOLI et al., 2003).

3.3 LANÇAMENTO CLANDESTINO DE ESGOTO

Resolução do CONAMA 357 de 17 de março de 2005. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o qual foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. Apresenta como uma das principais competências o estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Referindo-se a qualidade e poluição dos cursos de águas, a resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Considera que o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a melhoria da qualidade de vida, levando em conta os usos prioritários e classes de qualidade ambiental exigidos para um determinado corpo de água. No Capítulo III, é posto que os valores máximos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes deverão ser obedecidos nas condições de vazão máxima.

Com relação ao lançamento de efluentes, o Art. 24º diz que só poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos cursos de água, após o devido tratamento e desde que obedçam às condições, padrões e exigências dispostos pelos órgãos ambientais federal, estaduais e municipais, no âmbito de sua competência. Porém logo abaixo no Art. 32º, é vedado o lançamento de qualquer efluente ou disposição de resíduos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes poluidoras, até quando tratados.

O enquadramento dos corpos de água dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselhos Estaduais segundo o Art. 38, porém o Art. 42 deixa claro que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

3.4 ASSOREAMENTO

A ausência da mata ciliar faz com que a água da chuva escoe sobre a superfície, ou seja, aumenta o escoamento superficial e diminui a infiltração, diminuindo assim o armazenamento no lençol freático. Com isso, reduzem-se o volume de água disponível no subsolo e acarreta em enchentes nos córregos, rios e os riachos durante as chuvas (IPEF, 2010).

Dentre as várias formas de erosão existentes na natureza, a que merece maior importância e estudo é a provocada pela ação da água das chuvas, denominada erosão hídrica, que existe na bacia hidrográfica, diminui a capacidade produtiva do solo e é responsável pela produção de sedimentos na bacia.

A mata ciliar é uma proteção natural contra o assoreamento. Sem ela, a erosão das margens leva terra para dentro do rio e, os sólidos em suspensão trazem prejuízos ecológicos, dificuldade no tratamento de água para abastecimento, entupimento de

tubulações de captação e assoreamento, mudando o curso do corpo 5 hídrico. O processo de erosão se torna acentuado principalmente devido à ocorrência de enchentes nas épocas de chuva. A mata ciliar possui grande importância na manutenção de boa qualidade da água, pois reduz a erosão das margens e conseqüentemente o assoreamento dos rios, que geram sólidos em suspensão e prejudicam a vida aquática e a qualidade da água para uso e consumo humano (SANTOS, 2008).

4 ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA

Em um estudo realizado anteriormente, elaborado sobre o Índice de Qualidade da Água (IQA) do Rio Estiva utilizado pelo método mais empregado, desenvolvido pela *National Sanitation Foundation Institution* e usada em países como EUA, Brasil, Inglaterra, teve como objetivo estabelecer a avaliação da qualidade de água resultante da composição das variáveis, de maneira a expressar de uma forma objetiva e integrada, as alterações da qualidade da água.

Normalmente, a análise de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos tem sido feita por meio da medição de alterações nas concentrações de variáveis físico-químicas e biológicas. O IQA é composto por nove parâmetros com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (ANA, 2016); sendo um dos responsáveis pelo abastecimento de água em Marechal, deságua na lagoa Manguaba, formando o complexo lagunar e sabendo da sua importância para a comunidade local e adjacência devido ao seu curso natural é extremamente necessário a análise da qualidade da água do rio Estiva.

Os resultados do IQA-Rio Estiva, nos pontos monitorado para Montante e jusante estão apresentados na Tabela 1.

Quadro 1 – Concentração dos parâmetros que compõem o IQA nos pontos de monitoramento

Dados da Coleta	Montante	Jusante
Oxigênio Dissolvido	8,26	3,38
Coliformes Termotolerantes	18	3300
PH	4,52	5,94
DBO (mg/L)	14	16,8
Temperatura (°C)	20,73	20,42
Nitrogênio Total (mg/L)	0,04	0,05
Fósforo (mg/L)	0,01	0,02
Turbidez	x	x
Sólidos Totais	0,035	0,043

Fonte: Autores (2016).

Quadro 2 – Classificação do Índice de Qualidade da Água

Avaliação da Qualidade da Água	Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Resultado obtido pelo IQA do Rio Estiva.	
Ótima	91-100	-----	
Boa	71-90	-----	
Razoável	51-70	52,55	Montante
Ruim	26-50	43,34	Jusante
Péssima	0-25	-----	

Fonte: ANA, 2016 (adaptado).

Após a realização da primeira parte deste estudo e observando a situação do entorno da nascente e jusante do Rio Estiva, analisou-se os resultados dos parâmetros físicos e químicos da água, sendo identificada a necessidade de um maior aprofundamento sobre as principais causas da degradação, portanto, é necessário prosseguir com as visitas para um detalhamento de toda área para que se possa explorar, entender e apreender com a realidade da localidade.

Figura 3 – Montante e Jusante do Rio Estiva



Fonte: Autores, 2016.

5 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVA: EVITAR E REDUZIR IMPACTOS.

O processo de degradação ambiental devido às atividades antrópicas que causaram descaracterização ao meio ambiente na área de estudo foi originado pela ação desordenada do homem por meio da expansão urbana, comprometendo grande parte do Rio estivas. Nessa temática, é proposto a elaboração de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), a fim de estabelecer medidas mitigadoras e diretrizes para reversão e recuperação da área.

A Política Nacional do Meio Ambiente (LF nº 6.938/8,1, p. 2) artigo 2º, VIII afirma que a finalidade do PRAD é, “[...] o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”.

O objetivo amplo dos PRAD é a garantia da segurança e da saúde pública, por meio da reabilitação das áreas degradadas pelas ações humanas, de modo a retorná-las às condições desejáveis e socialmente aceitáveis (LIMA; FLORES; COSTA, 2006).

O PRAD deverá reunir informações, diagnósticos e estudos que permitam a avaliação da degradação ou alteração e a consequente definição de medidas adequadas à recuperação da área, em conformidade com as especificações da Legislação Federal (IBAMA, 2011).

Desta forma, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas é um importante método de instrumentação da gestão ambiental para recuperação de áreas impactadas. Ainda que os PRAD sejam voltados para os aspectos de solo e vegetação, acabam afetando positivamente a água, o ar, a fauna, e os seres humanos, pois permitem qualidade de vida para a população, para a fauna e flora da região, e ainda promove melhorias dos recursos naturais existentes.

6 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – PRAD

A Instrução Normativa nº 4 de 2001 (IBAMA, 2011) instrui sobre as exigências mínimas e norteia a elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e afirma que “o PRAD deverá propor medidas que assegurem a proteção das áreas degradadas ou alteradas de quaisquer fatores que possam dificultar ou impedir o processo de recuperação”.

A Política Nacional do Meio Ambiente (LF nº 6.938/8,1, p. 02) artigo 2º, VIII afirma que a finalidade do PRAD é, “[...] o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”.

O objetivo amplo dos PRAD é a garantia da segurança e da saúde pública, por meio da reabilitação das áreas degradadas pelas ações humanas, de modo a retorná-las às condições desejáveis e socialmente aceitáveis (LIMA; FLORES; COSTA, 2006).

Por esses motivos, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas é um importante instrumento da gestão ambiental para recuperação de áreas impactadas. Em-

bora os PRAD sejam voltados para os aspectos de solo e vegetação, eles acabam afetando positivamente a água, o ar, a fauna e os seres humanos, pois possibilitam qualidade de vida para a população, para a fauna e flora da região, e ainda propicia melhorias dos recursos naturais existentes (OLIVEIRA, 2012).

O PRAD promove a restauração de áreas degradadas e pode ser definido como um processo de reversão das áreas degradadas em terras produtivas e autossustentáveis, podendo chegar ao nível de uma restauração de processos biológicos ou de aproximar-se muito da estrutura ecológica original (GUERRA; CUNHA, 2003).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o passado, a humanidade vem enfrentando problemas devido à degradação ambiental decorrente de atividades antrópicas praticadas de maneira indevida e com ações insustentáveis. As atividades do homem, que muitas vezes foram e ainda são fundamentadas em modelos de produção que objetivam apenas a maximização da regressão econômica, sem preocupações com a conservação ambiental acabaram, em muitas circunstâncias, prejudicando o ambiente, provocando a perda de sua capacidade de recuperação natural.

Devido a esse contexto, existe a inevitabilidade de manifestação para que os ambientes degradados possam se recuperar, todavia, a solução para os problemas ambientais não é tão simples ou fácil de ser praticada. Presentemente, a preocupação com o enfoque de preservação ambiental tem se desenvolvido no mundo e, casos de sucesso na restauração de áreas degradadas e novas tecnologias de produção, recomendando o desenvolvimento sustentável, têm surgido a cada dia.

No entanto, esse tema ainda está longe de ser ultimado, pois a recuperação de áreas degradadas é uma ciência relativamente nova e a adoção dos novos modelos sustentáveis de desenvolvimento ainda não é uma prática estabilizada pela maioria. A conscientização ambiental, conivente a base ao desenvolvimento de metodologias e tecnologias a serem utilizadas na recuperação são objetos fundamentais para o melhoramento da humanidade em direção a um contato mais harmônico com a natureza.

Com a realização deste trabalho e da análise dos resultados obtidos, foi possível observar que é de suma importância a aplicação do Plano de Recuperação de Área Degradada proposto, objetivando minimizar a ocorrência de degradação causada pela ação humana, em decorrência da exploração inadequada dos recursos por parte da lavoura da cana-de-açúcar, reduzindo a área de mata ciliar, retirando dos corpos hídricos grande volume de água para a sua manutenção, além de causar o assoreamento do rio devido ao transporte de sedimentos para a fertilização do solo no plantio e replantio da cana, que são levados pela ação da chuva, bem como a conscientização em relação ao uso dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas. NBR10004. **Resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

ANA– Agência Nacional das Águas. **Indicadores de qualidade - índice de qualidade das águas (IQA)**. Brasília, 2016.

ANDREOLI, C.V. *et al.* A crise da água e os mananciais de abastecimento. In: ANDREOLI, C.V. (Coord.). **Mananciais de abastecimento: planejamento e gestão – Estudo de caso do Altíssimo Iguaçu**. Curitiba: Sanepar; Finep, 2003.

ARAÚJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

ARAUJO, M.M. *et al.* Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual Ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Florestalis**, n.66, p.128-141, dez. 2004.

BRASIL. **Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE**. Disponível em: <<http://www.saaemarechaldeodoro.com.br/site2/>>. Acesso em: 3 nov. 2016.

CRESTANA, M. *et al.* **Florestas**. Sistemas de Recuperação com Essências Nativas, Produção de Mudanças e Legislações. 2.ed., Campinas, 2006.

DILL, Paulo Roberto Jaques. **Assoreamento do reservatório do vacacaí-mirim e sua relação com a deterioração da bacia hidrográfica contribuinte**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Santa Maria-RS, 2002.

DIAGNÓSTICO do Município de Marechal Deodoro. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15287/reL_cadastros_marechal_deodoro.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 out. 2016.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J.C.B. Recomposição de matas ciliares. **IF Série Registros**, São Paulo, n.4, 1990.

GUERRA, A.J.T. Processos erosivos nas encostas. In: CUNHA, S.B. da; GUERRA A.J.T. (Org.). **Geomorfologia – uma atualização de bases e conceitos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

IBAMA. Instrução Normativa: 04/2011. **Instituto brasileiro dos recursos naturais renováveis**. Disponível em: <www.diariodasleis.com.br>. Acesso em: 30 nov. 2016.

IPEF – **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Disponível em: <www.ipef.br>. Acesso em: 30 nov. 2016.

KAGEYAMA, P.Y. *et al.* **Recuperação de áreas ciliares**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1990.

LIMA, H.M.; FLORES, José Cruz do Carmo; COSTA, F.L. Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. **Revista da Escola de Minas**, Ouro Preto, v.59, p.397-402, out-dez. 2006.

MARTINS, S.V.: **Recuperação de matas ciliares**. 2.ed. Revista e ampliada. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007.

OLIVEIRA, Juliana Dionizio da Silva. **Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) de um trecho das margens do córrego do palmito – Goiânia-Go**. Disponível em: <<http://supremoambiental.com.br/artigos/#.WEBGDtIrKM8>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

RODRIGUES, R R. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spode. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.5, n.5, p.857-866, 2012.

SANTOS, D.G.; DOMINGOS, A.F.; GISLER, C.V.T.: Gestão de Recursos Hídricos na Agricultura: O Programa Produtor de Água. IN: Manejo e conservação da água no contexto e mudanças ambientais. **XVII Reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água**. Rio de Janeiro, 10 a 15 de agosto de 2008.

SPERLING, M.V. **Introdução das águas e ao tratamento de esgoto**. V.1, Belo Horizonte: UFMG, 1995.

WHITFIELD, J. **Os sinais vitais**. Nature. Agência de Proteção Ambiental (EPA). 1996.

Data do recebimento: 02 de julho de 2017

Data da avaliação: 05 de agosto de 2017

Data de aceite: 03 de setembro de 2017

1 Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário – UNIT.

E-mail: ilkandradeamb@gmail.com

2 Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário – UNIT.

E-mail: j.andersongomes@outlook.com

3 Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário – UNIT.

E-mail: josenilsondasilva29@gmail.com

4 Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário – UNIT.

E-mail: tallynermm@gmail.com

5 Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário – UNIT.

E-mail: douglas_oliveira.2@hotmail.com

Ciências exatas e tecnológicas | Alagoas | v. 4 | n. 2 | p. 111-124 | Novembro 2017 | periodicos.set.edu.br

6 Docente do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário – UNIT.

E-mail: givasantos@yahoo.com.br

